

УДК 004.62

ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В РАБОТЕ МОРСКИХ ПОРТОВ И ТЕРМИНАЛОВ



Ю.И. Голубович

Студент 4 курса специальности
ИиТП, КСиС, БГУИР
gyuliya2001@gmail.com



С.Н. Нестеренков

Декан факультета
компьютерных систем и
сетей БГУИР, кандидат
технических наук, доцент
s.nesterenkov@bsuir.by



Д.В. Басак

Ассистент кафедры
электронных вычислительных
машин БГУИР, инженер-
программист ОСТ ЦИИР
d.basak@bsuir.by

Ю.И. Голубович

Студентка 4 курса специальности «Информатика и технологии программирования» факультета компьютерных систем и сетей БГУИР.

С.Н. Нестеренков

Кандидат технических наук, доцент, декан факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий. Автор публикаций на тему машинного обучения, алгоритмов принятия решений, искусственных нейронных сетей и автоматизации.

Д.В. Басак

Окончил БГУИР в 2021 году по специальности "Вычислительные машины, системы и сети", магистрант первого года обучения по специальности "Компьютерная инженерия" БГУИР.

Аннотация. В настоящее время сбор, хранение, анализ и передача большого количества данных – неотъемлемая часть портовой индустрии. Традиционные методы работы (ручные и полуавтоматизированные) постепенно перестают соответствовать темпам развития и объемам индустрии, поэтому с целью повышения эффективности, производительности и конкурентоспособности они дополняются возможностями новейших технологий. Морские порты и терминалы являются неотъемлемыми участниками постоянно растущей и развивающейся мировой экономики, поэтому использование технологий больших данных если не сейчас, то в обозримом будущем станет обязательным условием их функционирования. В данном докладе представлен обзор использования больших данных в работе морских портов и терминалов: описаны сферы применения и основные преимущества.

Ключевые слова: морские порты, терминалы, TOS, большие данные.

Введение.

Портовая индустрия – это сложная система, состоящая из множества людей, стран и организаций (таких как судовладельцы, власти, трейдеры, компании и предприятия, поставщики складских услуг, кранов, причалов и др.). Судходная отрасль весьма традиционна, поэтому внедрение новых технологий в ней происходит довольно медленного. Благодаря традиционным технологиям логистические компании получают такие данные, как время, скорость, количество и цены, и используют их в анализе, отчетности и визуализации для лучшего представления и оценки бизнес-моделей.

В современном мире наблюдается быстрый рост сложности, трафика и конкуренции в портовом, логистическом и морском секторах, что заставляет компании постоянно инвестировать в повышение эффективности и производительности, и снижение общих затрат, следовательно, растет спрос на высокотехнологические решения.

Большие данные в работе морских портов и терминалов.

Эффективное сочетание информационных технологий, статистики, распределенных систем и математических подходов – это жизненно важные в настоящее время методы для любой компании, которая хочет оставаться конкурентоспособной, анализировать общедоступные данные и преобразовывать их в ценную информацию для отдельных людей, общества или организаций, что может быть самым большим преимуществом для современных компаний [1].

Для регулирования работы терминалов в морских портах используется TOS. Операционная система терминала (TOS) – это система, предназначенная для помощи менеджерам в планировании, составлении графиков и контроле функционирования оборудования контейнерного терминала. TOS является сердцем терминальных операций, поэтому ее надежность и способность обеспечивать высокую производительность операций имеют первостепенное значение. Даже кратковременные сбои могут нанести существенный финансовый ущерб [2].

Чтобы извлечь полезную информацию из базы данных, составляются ежедневные отчеты до процедуры предварительной обработки. Исходные данные в Microsoft Excel генерируются из TOS, в которой каждый лист представляет один операционный день, а около 20 столбцов представляют каждую операцию, выполняемую оборудованием при перемещении контейнеров в пределах терминала. В них описывается время от момента получения команды на перемещение контейнера до завершения оператором требуемой операции. Поскольку каждая строка в базе данных представляет собой одно перемещение, отслеживание контейнера в терминале – непростой процесс и для получения такой информации требуется интенсивная обработка. В таблице описываются характеристики контейнера, такие как тип, размер, высота и IMO (идентификационный номер контейнера), а также номер T/C (Transfer Trane) или S/C (Straddle Carrier), GC (Gantry Crane), C/Y (Container Yard), внешнее шасси грузового автомобиля, TP (Transfer Point Transfer Point), компании и операторы, ответственные за выполнение заказа [3].

Использование больших данных можно определить как использование новых технологий для чтения и обработки огромных объемов различных типов данных (метрических, текстовых, аудио, видео и т.д.), которые позволяют действовать для достижения определенных целей [5].

С появлением методов управления большими данными в портовой индустрии стало возможным отслеживание таких факторов, как погодные условия, незапланированные ремонтные работы, задержки перевозок и транспортной логистики, а также большой объем данных, полученных от датчиков, Global Positioning System (GPS), Radio Frequency Identification (RFID) и других систем управления движением.

Однако каждый порт имеет свои особенности и потребности, к которым должна адаптироваться система, использующая большие данные. Например, для крупного логистического узла, который ориентируется на производительность, и для городского порта, которому необходимо уделять внимание на утилизацию отходов и другие экологические вопросы, понадобятся различные подходы.

Большие данные в анализе портовых данных делятся на три основные группы: управление судами, управление портами и грузами с использованием данных портовой администрации, анализ пространственных изображений по данным систем позиционного слежения [6].

При управлении судами используются данные, доступные в различных регистрах, параметры системы и статистика бункеровки, что позволяет качественнее обслуживать транспортные средства и лучше управлять экипажем.

Управление портами и грузами с использованием данных администрации порта относится к перевозчикам и торговым компаниям; включает эффективную обработку грузов, отслеживание товаров, оптимизацию портовых сооружений и др.

Анализ пространственных изображений происходит с использованием таких средств, как AIS (система автоматической идентификации) и LRIT (система дальней идентификации и

слежения за судами), изображения судов, береговых и космических радаров, оптических датчиков, которые обеспечивают эффективную маршрутизацию, слежение за флотом, анализ трафика, обнаружение аномалий и т.д.

Большие данные используются в работе морских портов при прогнозировании погодных условий. С помощью таких инструментов, как датчики IoT, расширенный интеллект и интеллектуальные данные о погоде, порт предоставляет точные данные о воде и погоде, что позволяет установить лучшее время для захода судов в порт [4].

Использование больших данных в морских портах позволяет анализировать информацию в режиме реального времени. Постоянный сбор и хранение данных, поступающих от технологических компаний и клиентов-перевозчиков, и передача данных различным заинтересованным сторонам порта по всему миру, позволяет экономить время и деньги и повышает производительность работы порта. Например, DataPorts (международный консорциум, софинансируемый Европейской комиссией), опирается на такие технологии, как большие данные и блокчейн, для формирования рынка данных, на который могут предоставлять информацию все заинтересованные стороны в цепочке портов. Простой, быстрый и безопасный доступ к этому рынку позволит осуществлять глобальный мониторинг товаров по всей цепочке поставок [5].

В современных морских портах для экономии времени при инспекции судов и порта используются специальные автономные аппараты, которые ведут подводную съемку и предоставляют информацию о судне и состоянии порта. Подводные дроны помогают увеличить скорость проверки, при этом анализируется большое количество данных.

Хранение данных об обработке, местоположении и передаче грузов, доступности и эффективности работы погрузочно-разгрузочных кранов и машин, и другого необходимого оборудования позволяет избегать задержек на любом этапе работы портовых терминалов.

Большие данные также могут быть полезны в предсказании движения пришвартованных кораблей. Siport21 вместе с Instituto Tecnológico de Informática (ITI) разработали алгоритм с использованием 3D-моделей, который прогнозирует шесть степеней свободы движения корабля во внешнем порту La Coruña, Punta Langosteira, Испания [5].

Заключение.

При разработке и внедрении новых алгоритмов, основанных на технологии больших данных, данные из различных источников собираются и интегрируются, что позволяет достичь следующих преимуществ:

- возможность разрабатывать и внедрять глобальное командное управление производительностью логистики и портовых операций, выявлять источники неэффективности и повышать эффективность принятия решений;

- возможность разрабатывать и реализовывать алгоритмы оптимизации системы управления движением, которые позволяют планировать работу кранов и оборудования, повышая общую производительность и производительность терминалов;

- возможность адаптировать и внедрить системы профилактического обслуживания, основанные на измерении, отслеживании и мониторинге датчиков оборудования, что позволит достичь минимизации непредвиденных простоев и поломок.

Создание умных портов помогает работать эффективнее и сокращать расходы. Объем данных, генерируемых интеллектуальными датчиками, – это бизнес-возможность для компаний, которые разрабатывают новые услуги на основе данных.

Список литературы

[1] Novaes Mathias T Shinoda T Hangga P Inutsuka H 2019 Big Data Approach to Identify the Waste Management of Container Terminal Resources Asian Transport Studies 5 (4) 653–678.

[2] Boer C A and Saanen Y A 2012 Improving container terminal efficiency through emulation Journal of Simulation 6, 267–278. doi:10.1057/jos.2012.10

[3] Tiago Novaes and Mathias Takeshi Shinoda 2022 Concepts of Big Data Analysis of Container Terminals in the Digital Era

[4] Хабибов, С.Х. Большие данные в наблюдении за океаном: возможности и проблемы / С.Х. Хабибов, А.Н. Марков, С.Н. Нестеренков // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 11-12 мая 2022 года). Редкол.: В. А. Богдаш [и др.]. – Минск : Бестпринт, 2022. - С. 265-272.

[5] The use of Big Data at ports [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prosertek.com/blog/the-use-of-big-data-at-ports/>. – Дата доступа: 27.03.2023.

[6] Big Data Applications in the Port and Maritime Industry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://predikdata.com/big-data-applied-to-the-port-sector/>. – Дата доступа: 27.03.2023.

[7] Сидоркевич, Я.О. Использование Big Data в логистике / Я.О. Сидоркевич, С.Н. Нестеренков // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 11-12 мая 2022 года). Редкол.: В. А. Богдаш [и др.]. – Минск : Бестпринт, 2022. - С. 219-222.

APPLICATION OF BIG DATA IN THE OPERATION OF SEA PORTS AND TERMINALS

Y.I. Golubovich

*Pregraduate student of the
BSUIR*

S.N. Nesterenkov

*PhD, Associate Professor, Dean of
the Faculty of Computer Systems
and Networks BSUIR*

D.V. Basak

*Assistant of the Department of
Electronic Computing Machines of
BSUIR, Programming Engineer ITD
CIID*

Center for Informatization and Innovative Development of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus

E-mail: gyuliya2001@gmail.com, s.nesterenkov@bsuir.by, d.basak@bsuir.by

Abstract. Nowadays, collecting, storing, analyzing and transmitting large amounts of data is an integral part of the port industry. Traditional methods of work (manual and semi-automated) are gradually getting out of step with the pace and volume of industry development, so they are supplemented with the capabilities of the latest technologies in order to increase efficiency, productivity and competitiveness. Seaports and terminals are indispensable players in an ever-growing and evolving global economy, so the use of big data technologies will become a prerequisite for their operation in the foreseeable future. This report provides an overview of the use of big data in the work of seaports and terminals: it describes the areas of application and the main advantages.

Keywords: seaports, terminals, TOS, big data.